

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КЕЛЬВИНА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СПЛОШНОСТИ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТАЛЛА ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ

Студенты гр. 11312115 Фолынсков Д. И., Тихоновец Е. С.

Кандидат техн. наук, доцент Пантелеев К. В.,

кандидат техн. наук, доцент Свистун А. И.

Белорусский национальный технический университет

Современные магистральные газонефтепроводы, как правило, используют стальные трубы и фитинги с заводским защитным покрытием. В зависимости от параметров и условий эксплуатации трубопровода применяют следующие материалы защитных и изоляционных покрытий: полиэтилен, полипропилен, материалы на основе эпоксидных смол, комбинированные и композиционные материалы. При этом непрерывно разрабатываются новые технологии нанесения покрытий, составы композиционных материалов покрытий и адгезионных подслоев. В этой связи актуальным является разработка новых лабораторных методов контроля и анализа параметров новых функциональных материалов.

Одним из методов неразрушающего контроля, позволяющим получать информацию о сплошности покрытия на металле является метод контактной разности потенциалов в модификации сканирующего зонд Кельвина (Scanning Kelvin Probe). Метод Кельвина позволяет измерять такой фундаментальный параметр металла, как работа выхода электрона (РВЭ) поверхности. РВЭ зависит практически от любых изменений состояния поверхности металла.

Покрытие на металле вызывает соответствующие изменения физико-химического и механического состояния его поверхности. Такие изменения ведут к смещению электрохимического потенциала (уровень Ферми) внутри металла и образованию двойного электрического слоя на границе раздела металл-покрытие, что определяет значение РВЭ поверхности. Локальные изменения РВЭ прямо пропорциональны эффективному дипольному моменту и степени межмолекулярного взаимодействия материалов основания с покрытием. Нарушение межмолекулярных связей ведет к соответствующим изменениям РВЭ и, соответственно, неоднородности потенциального рельефа субстрата с покрытием, при этом в случае такого дефекта, как непрочный метод Кельвина будет регистрироваться относительное значение РВЭ материала основания.

Таким образом, метод Кельвина может быть перспективным аналитическим инструментом при отработке составов и технологических процессов нанесения полимерных покрытий на металл трубопровода, исследования взаимодействия покрытия с металлом на границе раздела, лабораторном неразрушающем контроле неоднородности покрытия. Кроме того, метод позволяет исследовать процессы адсорбции, коррозии, деформации металла под покрытием.